

Anna Kristiina Kaakinen

**MUONION KUNTA-
ERITYISTILANTEIDEN VARAUTUMISSUUNNITELMA**

MUONION KUNTA- ERITYISTILANTEIDEN VARAUTUMISSUUN- NITELMA

Anna Kristiina Kaainen
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma, Insinööri (AMK)

Tekijä(t): Anna Kristiina Kaainen

Opinnäytetyön nimi: Muonion kunta- Eryitystilanteiden varautumissuunnitelma

Työn ohjaaja(t): Jaakko Muotka, tilaaja ja yhteyshenkilö Muonion kunta ja Mikko Niskala, opinnäytetyön ohjaaja

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018

Sivumäärä: 44

Opinnäytetyön tavoitteena oli uudistaa Muonion kunnan varautumissuunnitelma, tarkastella vesihuoltolaitoksen toimintavalmiutta yllättäviä erityistilanteita varten sekä varmistaa työturvallisuuden ajantasaisuudesta. Eryitystilanteiden varautumissuunnitelma sisältää materiaalina oppaita, toimintaohjeistuksia ja -pohjia mahdollisiin vesihuoltolaitoksen normaali toiminnasta poikkeaviin tilanteisiin. Yhteistyössä tilaajan kanssa selvitettiin Muonion kunnan vesihuoltolaitoksen ja jätevedenkäsittelylaitoksen varautumisen taso ja etsittiin ratkaisuja sen parantamiseksi.

Vesihuoltolaitoksen normaaleista työtilanteista eroten erityistilanteiden kartoittaminen tuo haasteita, koska tilanteet ovat mahdollisia mutta harvinaisia ja tapahtuvat yllättäen. Tilanteiden selvittäminen ja normaalitilan palauttaminen vaativat monesti usean tahon yhteistyötä. Eryitystilanteiden suunnitelmien ajantasaisuus, vuosittainen käytäntöjen harjoittelu ja toimintamallien läpikäyminen ovat ensisijaisen tärkeitä. Harjoittelulla ylläpidetään nopeaa reagointikykyä tilanteessa kuin tilanteessa.

Varautumissuunnitelman kokoamisen ja käyttöönoton jälkeen on vesihuoltolaitoksen toimihenkilöiden ylläpidettävä suunnitelman sisältöä ja ajantasaisuutta. Tämän hetkisisä toimintamalleissa ei juuri ollut mainittavaa, mutta yleisesti vesihuoltolaitoksella työkentelevien henkilöiden tulee kouluttautua lukemalla erityistilanteiden varautumissuunnitelman sisältö. Eri vakavuusasteisten erityistilanteiden harjoittelu tulisi ottaa järjestettäväksi vuosittain. Vesihuoltolaitoksen tulee toiminnassaan seurata lainsäädännön ja asetusten muutoksia sekä seurata aikaansa mm. teknologian kehittymistä ja asiakaskunnan kulutustottumusten kasvua.

Päivityksen myötä Muonion kunnan vesihuoltolaitos voi jatkaa ja kehittää toimintaansa tyytyväisten asiakkaidensa talous- ja jätevesien toimittajana.

Asiasanat: vesihuoltolaitos, varautuminen, varautumissuunnitelma, riskienhallinta

ALKULAUSE

Kuullessani avautuneesta opinnäytetyön aiheesta Suomen Lapin kainalossa, Muoniossa, seikkailijan mielenkiintoni uusia kokemuksia kohtaan nosti päätään. Vesihuoltolaitoksen erityistilanteiden varautumissuunnitelman kokoaminen ja laatiminen yhdessä tilaajan kanssa oli mielestäni mitä mielenkiintoisin aihe. Monipuolinen ja -osainen suunnitelma kaipaa aiheeseen perehtymistä, tutkimista ja pohdiskelua sekä jo olemassa olevien ja uusien tietojen saumatonta yhdistämistä. Tärkeää oli myös kartoittaa kunnan alueella vaikuttavat suuret vesihuoltolaitoksen asiakkaat, joiden toiminta huomioitiin työtä tehtäessä. Sain olla yhteyksissä laitoksilla työskentelevien tahojen kanssa. Asiakkaat olivat mielenkiinnolla mukana haastatellessani ja kartoittaessani heidän tarpeitaan. Koen, että tällaisen työn laatiminen antaa minulle oikeita eväitä työelämän toimiin, joissa on tärkeää tuottaa laaja-alaisia, kattavia tekstikokonaisuuksia jokaiselle ymmärrettävässä muodossa.

Juomavesi on elinehto. Puhdas ja turvallinen talousvesi on monelle maapallon asukkaalle jokapäiväinen itsestäänselvyys. Maailman makean veden varannot eivät tule lisääntymään, vaan ne ovat jo miljoonia vuosia tehneet jatkuvaa kiertoaan maan sopukoiden ja taivaalla matkaavien pilvien välillä. Maapallon pinta-alasta noin 71 % on veden peitossa, mutta vain 3 % kaikista vesivarannoista on makeaa vettä. Tästä 3 %:n osuudesta kaksi kolmasosaa on sitoutuneena jääksi napamantereilla. Meidän jokaisen tulisi tiedostaa tämä todellisuus ja kehittää sekä ylläpitää vesiosaamistamme turvataksemme tasapainoisen huomisen.

Tästä tilaisuudesta kehittyä nuorena insinöörinä haluan kiittää Muonion tiimiä: mentoriani kunnan rakennusmestari Jaakko Muotkaa, laitosasentaja Aapo Holckia, teknistä johtajaa Jussi-Pekka Tammilehtoa ja teknisen toimiston supernaisia Sirpaa ja Saria. Ohjaavalle opettajalle Mikko Niskalalle kuuluu myös kiitos hyvistä vinkeistä tuottaa monipuolinen, laaja ja raamikas kokonaisuus.

Oulussa 6.4.2018

Anna Kristiina Kaakinen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 VEDENOTTAMOT	9
2.1 Kalliosalmi	9
2.2 Hirsilaitavaara	11
2.3 Kehävaara – Olos – Särkijärvi	12
3 TALOUSVESI	13
3.1 Pohjavedestä talousvedeksi	15
3.1.1 Pohjavesialueiden luokittelu	15
3.1.2 Raakaveden antoisuuden määrittäminen	16
3.1.3 Raakaveden antoisuus	16
3.2 Talousvesi pintavesistä	17
3.2.1 Kemiallinen saostus	17
3.2.2 Suodattaminen	18
3.2.3 Alkalointi	18
3.2.4 Desinfiointi	19
4 JÄTEVEDET	20
4.1 Yleisviemärointi Kirkonkylä	20
4.2 Viemärointilaitos Olos – Särkijärvi	20
5 JÄTEVEDENKÄSITTELYLAITOS	21
5.1 Välppäys	21
5.2 Hiekanerotus	22
5.3 Esiselkeytys	22
5.4 Bioroottori	22
5.5 Kemikalointi ja hämmennys	24
5.6 Jälkiselkeytys	25
6 JÄTEVEDENPUMPPAAMO	26
6.1 Oustajärven ylivuoto	26
6.2 Oustajärven tapahtumat	27

6.3 Tapahtuman selvitys	28
7 VARAUTUMISSUUNNITELMAN LAATIMINEN	29
7.1 Käytetyt menetelmät	29
7.2 Materiaalit	29
8 VARAUTUMISSUUNNITELMA	31
8.1 WSP – Water Safety Plan	31
8.1.1 WSP – riskit prosessipisteittäin	31
8.1.2 WSP – riskit suuruusluokittain	32
8.2 Kriisiviestintä	32
8.3 Asiakkaiden tiedottaminen	33
8.4 Varavedenjakelu	34
8.5 Riskien arvioiminen työpaikalla	34
8.6 Toimintaohjekortit	35
9 VARAUTUMISSUUNNITELMAN KEHITTÄMINEN	36
10 POHDINTA	38
LÄHTEET	39

1 JOHDANTO

Leveyspiirillä 68 Luoteis-Lapin porteilla sijaitseva Muonion kunta on pinta-alaltaan noin 2165 km², kun se vuoden 2004 ilmoitetusta 2014 km²:stä kasvoi 7,5 % Pallas–Ounastunturin kansallispuiston lohkon liittyessä osaksi kuntaa. Vallitseva asukasluku on noin 2500 henkeä. (1.)

Muonion kunnan vesilaitos perustettiin vuonna 1974. Vesilaitoksen talousvesiverkoston pituus on noin 65 km. Biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön kirkonkylällä vuonna 2008 ja kaiken kaikkiaan viemäriverkostoa on noin 48 km. Kunnan teknisen osaston johtaja toimessaan vastaa vesihuoltolaitosten toiminnasta ja talousveden laadusta sekä puhdistetun jäteveden laskusta hallitusti takaisin luontoon. Talousveden jakelusta ja jätevesien huollosta vastaa Muonion kunnan vesihuoltolaitos ja kuntaan kuuluva Oloksen vesihuoltolaitos. Talousveden jakelun piiriin kuuluu noin 1200 vakinaista asukasta. Särkijärven alueella toiminta on vakiintunut jätevesihuoltoon ja talousvedelle on vain vähän kysyntää, sillä alueella asukkailla on käytössään joko porakaivo, rengaskaivo tai lähde. Talousvettä toimitetaan asukkaille keskimäärin 250 m³ vuorokaudessa, vuosittain lähemmäs 90 000 m³. (2, s. 3 - 8.)

Kirkonkylällä toimivan vesihuoltolaitoksen kautta käsitellään vuositasolla noin 169 000 m³ talouksien jätevesiä. Oloksen ja Särkijärven alueelta toimitetaan vuosittain noin 35 600 m³ jätevettä Muonion vesihuoltolaitoksen jätevedenpuhdistamolle. Sakokaivoletteiden vastaanotettu osuus oli noin 4 900 m³. (3, s. 2 - 3.)

Opinnäytetyön aihe nousi ajankohtaiseksi eduskunnan valmisteleman uuden ympäristönsuojelulain 527/ 2014 (YSL) vuoksi. Lakiuudistus päivittää aiemmin voimassa ollutta säädöstä 86/ 2000 (YSL). Ympäristönsuojelulaki on päivitetty vastaamaan Euroopan unionin uudistunutta lainsäädäntöä ja perustuslain säännösten kehittyntä tulkintaa. Päivitys edesauttaa osaltaan myös lupa- ja ilmoitusjärjestelmän toimivuutta parantavia uudistuksia sekä kansalaisten mahdollisuutta vaikuttaa ympäristön käyttöä koskeviin päätöksentekoihin. (4; 5.)

Vesihuoltolaitoksen ylläpitäjänä ja toiminnanharjoittajana kunnan on uudistuksen myötä laadittava toiminnastaan riskinarviointiin perustuva varautumissuunnitelma, jotta ympäristön pilaantuminen voidaan ehkäistä ennakolta. Vahingollisen tilanteen sattuessa välttäisiin terveydelle haitallisilta oloilta sekä ympäristökatastrofilta nopealla reagoinnilla ja strategisella suunnitelmalla. Varautumissuunnitelman laadinnassa noudatetaan ympäristösuojelulain YSL 527/ 2014 15. §:n sekä Vesihuoltolain 9.2.2001/119 15a §:n ohjeistusraameja. Toiminnanharjoittaja huomioi varautumissuunnitelmaa laatiessaan myös yhteistyökumppanien ohjeistamisen. Yhteistyökumppaneita ovat esimerkiksi paikallinen pelastuslaitos, terveystarkastaja viranomaisen ja alueellinen ELY-keskus. (5; 6.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa Muonion kunnalle toimiva ja kattava ympäristöministeriön säädösten mukainen riskienarviointiin perustuva varautumissuunnitelma. Laaditun suunnitelman ylläpitäminen, asianmukainen päivittäminen ja läpikäyminen sekä työyhteisön kouluttaminen ja ohjeistaminen (myös kunnan yhteistyökumppanit esim. pelastuslaitos ym.) kuuluvat kunnan rakennusmestarin Jaakko Muotkan tehtäviin.

Erityistilanteiden varautumissuunnitelma kokonaisuudessaan sisältää useita vesihuoltolaitoksen toimintaan liittyviä kriittisiä tietoja. Suunnitelma luokitellaan salassa pidettäväksi dokumentiksi ja luovutetaan vain toiminnanharjoittajan sekä viranomaisten käyttöön. Tästä johtuen varautumissuunnitelman liitteitä ei esitetä tässä opinnäytetyössä.

2 VEDENOTTAMOT

2.1 Kalliosalmi

Yli-Muonion alueella sijaitseva Kalliosalmen vedenottamo on kaivotyypiltään kaksikanavainen siiviläputkikaivo, joka on otettu käyttöön vuonna 1999. Siiviläputkista toinen on porattu noin 1 metrin syvemmälle. Syvemmälle porattu kaivo osui maakerrostumaan, jonka ympäristöstä pohjaveteen pääsee liukenemaan rautaa ja mangaania pumppaus-tarpeen ollessa suuri. Alueelta pumpatusta vedestä on viime vuosikymmenien kulutuk-sen myötä mittauksissa esiintynyt jatkuvasti hetkellisten suositusarvojen ylittävät määrät rautaa ja mangaania, joten vedenottamon käyttöä rajoitettiin. Vedenottamon toiminta ei vastaa kirkonkylän vedentarpeeseen riittävästi, ja pumppaus rasittaa pumppaamoja se-kä maaperää.

Ratkaisuksi päädyttiin lakkauttamaan/vähentämään veden nostamista pisteestä, jolloin lähde saa levätä ja maaperässä olevan pohjaveden laatu selkeytyä. Kalliosalmen ve-denottamoa käytettäessä varavedenjakeluun pumppaamo käyttää molempia siiviläkaivoja. Vähäisillä raakaveden ottomäärillä vältetään rauta- ja mangaaniarvojen liiallista nousua. Vedenottamon tilaa tarkkaillaan vesinäytteillä valvontaohjelman mukaisesti. Raakavesilähteen toimiessa varavedenottamona vedestä otetuissa näytteissä ei ole havaittu makuvirheitä tai esteettisiä haittoja, kuten veden sameutta tai hajuja. (7.)

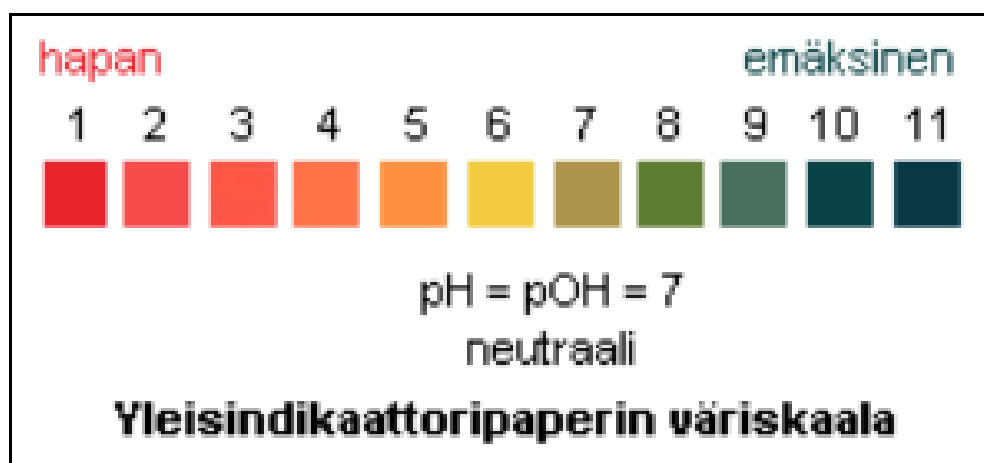
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos määrittelee raudan ja mangaanin pitoisuuden talous-vedessä sosiaali- ja terveysministeriön talousveden laatuvaatimuksien ja valvontatutki-muksien asetusten mukaisesti esteettisen laadun mukaan eli veden värin, hajun ja maun perusteella. Laatuvaatimuksissa ei ole määritelty raudan määrän enimmäispitoi-suuden raja-arvoa, mutta ohjearvoksi on asetettu vesilaitosten jakamalle vedelle enin-tään 200 µg/l ja yksityiskaivoille 400 µg/l. Kohonnut rautapitoisuus ilmenee rusehtavana värinä talousvedessä sekä maku- ja hajuhaittana. (8.)

Mangaanille samainen arvo on 50 µg/l vettä. Suurina pitoisuuksina > 100 µg/l ja pitkään nautittuna mangaanilla on todettu olevan terveydelle haitallisia vaikutuksia, esimerkiksi kehittyvälle sikiölle voi aiheutua kehityshäiriöitä. Mangaania sisältävä vesi on väriltään harmahtavaa tai mustaa ja maultaan tunkkainen. Vesi saattaa värjätä vaatteita ja vesi-kalusteita. Kertyessään putkistoon mangaani muodostaa biofilmin, joka irrotessaan

esiintyy tummana limaisena sakkana ja tällaisessa tilanteessa veden juontia on vältettävä. (9.)

Kalliosalmelta pumpattu raakavesi johdetaan Hirsilaitavaaran vedenottamon alkalointialtaan kautta talousvesiverkostoon kirkonkylälle. Tällä toiminnalla varmistetaan raakaveden pH:n nousu neutraalille suositustasolle pH 7. (10, s. 7.)

Kotitalouksissa mm. wc-tilojen ja pesuhuoneiden kalustuksissa käytetyt kupariputket ovat herkkiä veden pH:n muutoksiin etenkin lämpimän veden putkiosuuksissa. Hapan vesi, jonka pH-arvo on < 7 , saa kupariputkea suojaavan oksidikerroksen muodostumisen lakkautumaan, jolloin kupari alkaa reagoida happaman veden kanssa. Veden happamuuden ja emäksisyyden tasoa voidaan mitata pH-asteikon avulla. (Kuva 1.) (11.) Putkistossa tapahtuvaa reaktiota kutsutaan korroosioksi, joka on kupariputken hidasta syöpymistä. Korroosio aiheuttaa putkistoon muun muassa pienen pieniä pistemäisiä reikiintymiä, joiden havaitseminen saattaa olla haastavaa esim. putkiosuuden ollessa rakenteissa. Korroosio on yleisin vesivahinkojen aiheuttaja. (12, s. 2.)



KUVA 1. pH-asteikko (11)

2.2 Hirsilaitavaara

Hirsilaitavaaran vedenottamo on kaivotyypiltään rengaskaivo, joka on otettu käyttöön 1974. Maaperästä pumpattavan raakaveden pH-taso on asetuksen STM (461/2000) määrittelemää enimmäispitoisuuden suositusta pH 6,5 - 9,5 matalampi. Vuonna 2011 rakennetussa kalkitsemalla alkaloitavassa laitoksessa tarkoituksena on nostaa ja ylläpitää veden pH-arvo lähellä suositusarvoa pH > 7. (13, s. 3.)

Hirsilaitavaaran ollessa Muonion kunnan päävedenottamona ja palvellessaan kirkonkylän asukkaita on vesihuoltolaitoksen ensisijaisena tavoitteena tarjota kuluttajilleen kemiallisesti ja mikrobiologisesti hyvälaatuista talousvettä sosiaali- ja terveysministeriön talousveden asetuksen (1352/2015) mukaisesti. Seurantaä ylläpidetään käyttötarkkailuun kuuluvilla näytteidenotoilla vedenottamoilta. Valvontaohjelmassa verkostoon määritetyistä koepaikoista otetaan satunnaisesti pistokokeilla näytteitä myös kuluttajien kotitalouksien vesihanoista. Näytteitä kerätään hajanaisesti eripuolilta verkostoa.

Hirsilaitavaaran vedenottamon palvelun piiriin kuuluvat myös mm. kunnan terveysasema, vanhainkoti, päiväkotia ja kaksi koulurakennusta. Muonion kunnan vesihuoltolaitos pyrkii vastaamaan asiakkaiden ja uusien kaavoitusalueiden talousveden kulutuksen nousuun rakentamalla verkostoon laajennuksia ja ylläpitämällä olemassa olevia verkostoja. Hirsilaitavaaran toimiessa asukkaiden tärkeimpänä talousveden jakelijana on vedenottamo varustettu liikuteltavalla desinfiointilaitteistolla, jota voidaan tarvittaessa siirrellä muille vedenottamoille tai se voidaan liittää verkostoon jakelulinjasta. Kullakin vedenottamolla on oma desinfiointivalmius, jolla vastataan kiireelliseen tarpeeseen esim. saastumisen sattuessa. (14.)

2.3 Kehävaara – Olos – Särkijärvi

Olostunturin maastossa sijaitseva rengaskaivollinen raakaveden vedenottamo on otettu käyttöön 1988. Oloksen alueella käytössä on Muonion kirkonkylältä tuleva runkovesijohdotto, joka risteää myös Särkijärven kylälle päättyen Kalliotielle. Laajennus Särkijärven suuntaan on toteutettu 2010. (15, s. 3.)

Oloksen vedenottamoa käytetään varavedenottamona Oloksen sekä Särkijärven alueelle. Kunnan verkostoon on myös kytkeytynyt Oloksella sijaitseva Lapland Hotels Oy:n hotelli. Kehävaaran vedenottamon vettä ei esikäsitellä ennen talousvesiverkostoon johtamista. Ensisijaisesti hotelli käyttää omavaraisia vedenottamoja, porakaivoja. Hotellilla on tarvittaessa mahdollisuus liittyä kunnan talousvesiverkostoon.

Talousvesiverkoston vaihtamisen tapauksessa mahdollinen verkostojen sekoittuminen on estetty sulkuventtiilien ja takaisinvirtausventtiilien avulla. Ennen liittymistä suoritetaan juoksutuksia, jolloin mahdollisesti seissyttä vettä ei johdeta kiinteistön käyttövesiputkistoon. Hotellille tehtiin tarkastuskäynti talousveden vaihdon toimenpiteisiin liittyen vuonna 2007 sattuneen Nokian vesikriisin johdosta. Hotellin kiinteistössä tehtyihin LVI-teknisiin putkitöihin urakoitsija yhdessä kunnan rakennusvalvonnan kanssa tarkastutti tehdyt muutokset ja yhteistyössä terveysviranomaisen kanssa suoritettiin omavalvontatarkastukset. (16.)

Särkijärven alueella toimiva toinen Lapland Hotels Oy ketjun Lumi-hotelli käyttää kiinteistössään omavaraista vedenottamoa, porakaivoa. Kiinteistöllä on tarvittaessa mahdollisuus liittyä kunnan vesihuoltolaitoksen talousveden runkolinjaan. Olokselta laskeuduttaessa Junkijärvelle on rakennettu paineenalennusasema, josta Särkijärvelle jatka-vaan haaraan talousvesi johdetaan. Asemalla varmistetaan alueen talouksille tasainen vedenpaine. (17.)

3 TALOUSVESI

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira määrittelee talousveden käsitteen seuraavasti: ”Talousvesi on vettä, jota käytetään kotitalouksissa juomavetenä ja ruoan valmistamiseen sekä elintarvikealan yrityksissä tuotteiden valmistamiseen.” — ”Talousvedessä ei saa olla mitään eliöitä kuten esimerkiksi bakteereita, viruksia tai loisia eikä kemiallisia aineita sellaisina määrinä, että niistä voisi aiheutua vaaraa ihmisen terveydelle.” (18.)

Talousveden on myös muilta kriteereiltään oltava käyttötarkoitukseensa soveltuvaa, sen ei tule aiheuttaa syöpymistä tai haitallista saostumista kiinteistön vesijohdoissa eikä vesikalusteissa tai vedenkäyttölaitteissa (19, 4. §).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1352/2015) talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista säädetään käytettävän veden laatukriteerien enimmäisarvoista ja niistä poikkeamisesta, talousveden desinfioinnista ja säännöllisestä valvonnasta, valvontaa varten tarvittavista tutkimuksista sekä erityistilanteisiin varautumista koskevien suunnitelmien sisällöstä ja laatimisesta (20, 1. §).

Talousvettä jakelevien vesiosuuskuntien ja vedenhuoltolaitosten, jotka toimittavat talousvettä asiakkailleen vähintään 10 m³ vuorokaudessa tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin, on noudatettava terveydensuojeluviranomaisen kanssa laadittua valvontatutkimusohjelmaa, joka perustuu sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen (1352/2015). Laitos on vastuussa talousveden laadusta ja on myös säännöllisesti ilmoitusvelvollinen asiakkailleen, vedenkäyttäjille talousveden tilasta. Valvontatarkastukset toimitetaan voimassa olevan ympäristöterveydenhuollon valvontatutkimusohjelman arvioinnin perusteella luodun valvontasuunnitelman mukaisesti, jossa on arvioitu veden laatua uhkaavat riskitekijät ja ilmaistu säännöllisten näytteenottojen tarve. Muonion kunnan vesilaitoksen ympäristöterveydenhuollon talousveteen liittyvät viranomaisnäytteet tutkii Eurofins Ahma Oy:n Rovaniemellä sijaitseva laboratorio. (21.)

Talousvettä toimittavien laitosten on tunnettava lainsäädäntö ja tuotettava Suomen lakien ja asetusten mukaista puhdasta ja kuluttajalle turvallista vettä. Talousveden laadun valvonnasta ja tuotettavasta laadusta on säädetty ja ohjeistettu seuraavissa säädöksissä:

- ❖ Terveydensuojelulaki 763/1994
- ❖ Laki 942/2016 terveydensuojelulain muuttamisesta
- ❖ Terveydensuojeluasetus 1280/1994
- ❖ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 401/2001 pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
- ❖ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1351/2006 talousvettä toimittavassa laitoksessa työskentelevältä vaadittavasta laitosteknisestä ja talousvesihygienisestä osaamisesta ja osaamisen testaamisesta
- ❖ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1352/2015 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
- ❖ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 683/2017 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1352/2015) muuttamisesta
- ❖ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 251/2007 elintarvikkeiden tai talousveden välityksellä leviävien ruokamyrkytysepidemioiden selvittämisestä
- ❖ Valtioneuvoston asetus 1174/2006 elintarvikelain ja terveydensuojelulain nojalla tutkimuksia tekevästä laboratorioista
- ❖ Vesihuoltolaki 119/2001
- ❖ Valtioneuvoston asetus 1040/2006 vesienhoidon järjestämisestä
- ❖ Valtioneuvoston päätös 366/1994 juomaveden valmistamiseen tarkoitetun pinta-veden laatuvaatimuksista ja tarkkailusta. (22, s. 2.)

3.1 Pohjavedestä talousvedeksi

Pohjavedet ovat uusiutuva luonnonvara. Pohjavesivarannot muodostuvat taivaalta sata-
van veden, lumen ja jään sulamisvesien imeytyessä karkearakenteisten ja huokoisten
maakerrosten tai kallioperän rikkonaisten liitosten läpi. Maanalaisia pohjavesialue muo-
dostumia kutsutaan akvifereiksi.

Suomessa pohjavesien laatu on erittäin korkeatasoista, ja se täyttää juomakäyttöön tar-
koitetun talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Pohjavesistä ja niiden esiintymisaluei-
den suojelemisesta sekä raakaveden käytöstä talousvetenä on säädetty valtioneuvos-
ton asetuksessa 1040/2006 vesihoidon järjestämisestä ja ympäristönsuojelulaissa
527/2014.

Maaperään kertyneet pohjavesivarannot ovat luontaisilta ominaisuuksiltaan hieman
puhdistettua ja käsiteltyä vettä happamammat ja sisältävät tavallista vähemmän suoloja
nopean suodattautumisen takia. Kallioiden raoissa ja lohkeamissa hitaammin virtaava
vesi liuottaa ja kerää itseensä suoloja ja hivenaineita, jotka laskevat veden happamuut-
ta, tällöin veden pH-arvo on > 7 . Kallioperässä pohjavesikertymiä muodostuu huokoista
maaperää hitaammin. Kallioperässä havaittuja laatuongelmia tuottavia alkuaine-
yhdisteitä ovat muun muassa uraani, radon-kaasut, arseeni ja fluori-mineraalit. Kallio-
pohjasta nostettua pohjavettä käytetään yleisemmin ainoastaan yksityistalouksien tar-
peisiin porakaivoista, jolloin pienemmät veden nostokuormat eivät sisällä edellä mainit-
tuja haitallisia yhdisteitä. (23.)

3.1.1 Pohjavesialueiden luokittelu

Suomessa on arvioitu muodostuvan pohjavettä noin 5,4 milj. m³ vuorokaudessa. Suo-
malaisista asukkaista noin 10 % saa talousvetensä omavaraisesta vesilähteestä, pohja-
vedestä. Maamme asukkaista suurin osa kuuluu n. 1600 vesilaitoksen ja usean vesi-
osuuskunnan talousveden jakelun piiriin, joissa 60 % jaettavasta vedestä on pohjavettä
ja loput puhdistettua pintavettä. (24.)

Pohjavesialueiden luokittelusta, kartoituksesta ja suojelusuunnitelmien säätämisestä vastaa vesienhoidon ja merenhoidon lain (1299/2004) mukaisesti Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, myöhemmin ELY-keskus. Pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaisesti kolmeen luokkaan seuraavasti:

- ❖ 1-luokka: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään keskimäärin enemmän kuin 10 m³ vuorokaudessa tai yli 50 ihmisen tarpeisiin tai jota käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdiskunnan vedenhankintaan.
- ❖ 2-luokka: muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden sekä muiden ominaisuuksiensa ansiosta soveltuu luokan 1 kohdassa lueteltuihin käyttötarkoituksiin.
- ❖ E-luokka: muu pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. (25, 10a§, 10b§.)

3.1.2 Raakaveden antoisuuden määrittäminen

Pohjavesialueen määrittäminen saadaan muun muassa laskennallisesti lasketun sadannan, muodostumisalueen pinta-alan ja imeytymiskertoimen perusteella. Imeytymiskerroin on arvio, joka muodostuu maa-aineksen rakeisuuden, maanpinnan muotojen ja kasvillisuuden perusteella. Arvioinnin ja laskentatuloksien perusteella paikannetusta esiintymästä tehdään pumppauksia pistokokein, jotka ovat aikaa vaativia toimenpiteitä. Koepumppausjakso saattaa olla jopa kuukauden mittainen. Aluekartoituksia ja koepumppauksia tehdään yleensä ainoastaan ja yhteistyössä paikallisen vesilaitoksen kanssa, tilanteissa, kun suunnitteilla on uusi raakavedenotto. (26.) Koepumppauksilla havainnollistetaan varannon tuottavuuden riittävyyttä ja määritetään raja-arvo pumppattavalle vesimassalle vuorokautta kohti (m³/vrk).

3.1.3 Raakaveden antoisuus

Vuonna 1999 Pohjois-Suomen Ympäristölupaviraston myöntämällä luvalla (29/98/1) Kalliosalmen vedenottamon päivittäiseksi raakaveden pumppausmääräksi myönnettiin 720 m³/d. Kalliosalmen vedenottamon maaperästä aiheutuvien ongelmien vuoksi nostomäärää rajoitettiin. Kirkonkylällä siirryttiin päävedenottamona käyttämään Hirsilaitavaaran vedenottamoa. Hirsilaitavaaran vedenottamo on ollut toiminnassa jo vuodesta 1974 lähtien. Sen päivittäiseksi raakaveden pumppaus määräksi on määritetty 400 m³/d

vuonna 1973 myönnetyn Ympäristölupaministeriön luvan mukaisesti. Kehävaaralla sijaitseva Oloksen alueella palveleva raakavedenpumppaamo on käyttöön otettu vuonna 1988. Kehävaaran päivittäinen pumppaus on rajattu 120 m³:iin/vrk. (27, s. 3.)

Hirsilaitavaaran päivittäinen 400 m³ raakaveden ottomäärä riittää vastaamaan kirkonkylän asukkaiden kulutusvaatimukseen, mutta kunnan tulevaisuuden kasvuarvion perusteella on laitettu vireille uuden, Ratsutielle suunnitella olevan raakavedenottamon hanke. Päämaalla sijaitsevan Ratsutien pohjavesialuetta on kaavoitettu ja koepumppauksia suoritettu Lapin ELY-keskuksen toimesta. Koepumppauksien perusteella on todettu pohjavesivarannon olevan tuottelias ja riittävä vastaamaan tulevaisuuden kulutuksen nousuun yhdessä Hirsilaitavaaran vedenpumppaamon kanssa. Kohteen ympäristölupahakemus on vireillä ja talousarviointi suoritettu vuosien 2019 - 2020 taloussuunnitelmaan. Konkreettisia raakavesimääriä tai rakentamishankkeen alkamisajankohtaa ei ole vielä vahvistettu. (28.)

3.2 Talousvesi pintavesistä

Muonin kunta on täysin omavarainen raakaveden suhteen, ja alueella ei ole tarvetta käyttää pintavettä talousvetenä. Esimerkkinä pintavesien puhdistusprosessista talousvedeksi käytettiin Oulun kaupungin vesihuoltolaitoksen Oulun veden toimintaperiaatetta sekä yleisiä toimintavaiheita vedenpuhdistuksessa. Oulun alueella on kaksi keskeistä pintavesilaitosta, jotka sijaitsevat Hintassa ja Kurkelanrannassa. Molemmat laitokset imevät puhdistusprosessiin menevän pintaveden Oulujoesta. Puhdistusprosessin läpikäyvä vesimassaa pumpataan laitoksiin vuosittain jopa 10 milj.m³. (29.)

3.2.1 Kemiallinen saostus

Luonnollisessa ympäristössään järvistä ja jokiuomista pumpattavat pintavedet sisältävät maa-aineksesta peräisin olevia epäpuhtauksia, mikrobeja, orgaanisia hiukkasia, kuten humusta ja levää sekä liuenneita mineraaleja, rautaa ja suoloja. Saostusreaktion aikaansaamiseksi veteen sekoitetaan esimerkiksi rautasulfaattia FeSO₄, ja lisäämisen jälkeen vesimassaa sekoitetaan hitaasti saostusaltaassa. Rautasulfaatti hapettuu (Fe³⁺) ja hydrolysoituu positiivisesti varautuneiksi ioneiksi (Fe(OH)₂⁺). Positiivisesti varautuneet ionit saavat vedessä olevat negatiiviselta pintavaraukseltaan olevat hiukkaset yhdistymään ja muodostamaan suurempia hiutalemaisista kasvustoja. Vettä raskaampana hiuta-

leiden annetaan laskeutua saostusaltaan pohjalle, jolloin päällimmäiseksi kerrostuva vesimassa on valmis kulkemaan eteenpäin puhdistusprosessissa. Flotaatio-menetelmä on käänteinen, sillä siinä hämmennyksen loputtua veteen puhalletaan koneellisesti pikkuruisia ilmakuplia altaan pohjalta käsin. Ilmakuplat nostattavat hiutalekasvustot vesimassan pinnalle, josta suodattuneet epäpuhtaudet kuoritaan pois. (30, s. 9.)

3.2.2 Suodattaminen

Epäpuhtauksien ja kuona-aineiden saostamisen jälkeen raakavedessä on edelleen värvirheitä, makuhaittoja ja pienhiukkasia. Yleisesti käytetty hiekkasuodatus on yleensä riittävä toimenpide. Hiekka on raekooltaan muokattavissa ja rakenteeltaan tiiviisti pakautuvaa, mikä tekee sen suodatusominaisuuksista ainutlaatuisia. Hiekka sitoo tehokkaasti veteen jääneet pienimätkin epäpuhtaushiukkaset kirkastaen puhdistettavaa vesimassaa. Toinen suodattamistapa, yleensä viimeistelyn hienosäätöön käytettävä aktiivihiehiili sitoo vedestä yhdisteitä, jotka aiheuttavat maku- ja hajuhaittoja. (30, s. 9.)

3.2.3 Alkalointi

Puhdistusprosessin aikana veden happamuus nousee, kun veteen sitoutuu paljon hiilidioksidia ja vetyä. Hapan vesi ei sovellu kotitalouksien vesikalusteille ja vesijohtoverkostolle syövyttäen mm. kuparia. Happaman veden pH-arvo on < 7 . pH 7:ää pidetään normaalina käyttöveden happamuuden tasona. Ihanteellinen talousveden pH-arvo on luokkaa 7,5 - 8,5. Alkalointi eli veden kovuuden pehmentäminen voidaan toteuttaa useammalla menetelmällä.

Tässä puhdistusprosessin vaiheessa veteen lisätään nestemäistä lipeää tai kalkkirouhetta. Kalkkia voidaan käyttää poltettuna, jolloin muodostuu kalsiumoksidia tai sammutettuna, jolloin muodostuu kalsiumhydroksidia. Suodattaminen on myös mahdollista toteuttaa syöttämällä käsiteltävä vesimassa kalkkikiven lävitse. Kalkitseminen neutraloi veden kovuutta/happamuutta. Yleinen tapa vesihuoltolaitoksilla onkin hieman ylittää neutralisoimisreaktioon tarvittavan kalsiumhydroksidin tai kalsiumoksidin määrää, jolloin veden pH-arvo saadaan suuremmaksi kuin 7 ja vesi on jopa hieman emäksistä ja näin ollen käytössä parempi vesijohtoverkostolle. Tavoitteena on ylläpitää vesikalusteiden käyttöä ja pitkäikäisyyttä. Kalkitsemisella on myös esteettisyyteen vaikuttava harmillinen sivuvaikutus, kalusteiden sotkeentuminen ja pinttyminen kalkkikerroksella. Kalkki myös

tukkii suihkujen ja juoksuputkien rei'itykset sekä voi muodostaa vesilaitteisiin kalkkisaostumista, kattilakiveä. (30, s. 9 - 10.)

3.2.4 Desinfiointi

Vesi on tässä puhdistusprosessin desinfiointivaiheessa jo kirkasta ja hajutonta. Ennen talousvesiverkostoon johtamista vedestä pitää vielä poistaa terveydelle vaaraa aiheuttavat mikrobieliöt eli bakteerit. Suurin luonnonvesissä piilevä terveydelle haitallinen, rajua vatsatautia aiheuttava bakteeri on E.coli-bakteeri. Toinen ihmisen terveydelle vaarallinen bakteeri on keuhkokuumetta aiheuttava legionellabakteeri, joka viihtyy hyvin seisovassa vedessä. Legionellabakteeri selviää pitkiäkin aikoja putkistoissa ja kalusteiden raoissa haaleassa vedessä mutta kuolee nopeasti korkeammissa yli +55 °C:n lämpötiloissa. (31.)

Desinfiointi viimeistelee vedenkäsittelyprosessin, jossa tuhotaan terveydelle haitalliset bakteerit ja taataan hygieeninen käyttöturvallisuus. Eri desinfiointimenetelmiä ovat esimerkiksi kemialliset eli klooraaminen tai otsonointi (O₃) ja valon taajuuteen eli ultraviolettivaloon perustuva menetelmä. Lisäämällä veteen klooria voidaan ylläpitää myös talousvesiverkoston desinfiointia veden matkatessa vesilaitokselta vesilasiin. Kloorin määrä on vesilaitokselta lähdettäessä suurempi kuin saavuttaessaan käyttäjien verkoston, koska kloori reagoi vedessä matkaavien mikrobien kanssa tuhoten niitä ja tämän reaktion seurauksena kloori liukenee muodostaen suoloja ja vettä. UV-desinfioinnissa vesimassa juoksutetaan UV-valolla varustetun putkiston läpi, jossa vesi säteilytetään, jolloin bakteerit altistetaan tappavalle UVB-valolle 245-285 nanometrin (nm) aallonpituudella. Säteily tunkeutuu mikrobieliöiden sisälle vahingoittaen niiden dna:ta, jolloin eliö ei kykene enää jakautumaan. Mikrobien katsotaan näin ollen kuolleen. (32, s. 10 - 11.)

4 JÄTEVEDET

Kirkonkylällä toimiva biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön 2008. Kirkonkylältä tulevan jäteveden lisäksi laitoksella puhdistetaan ja käsitellään Olokselta ja Särkijärven alueilta tulevat jätevedet sekä puhdistamolla koko kunnan alueen sako-kaivolietteen, jotka johdetaan omalle porrasvälpälle. Asukkaita palvelevaa viemäriverkostoa on yhteensä noin 47,4 km, ja se koostuu yleisviemäröinnin lisäksi siirtoviemäröinnistä, jossa on sekä vietto- että paineviemäriä. Kunnan alueella käytössä on 16 kpl jätevedenpumppaamoita, jotka johtavat käsiteltäväksi menevät vesimassat jätevedenkäsittelylaitokselle. (33, s. 4.)

4.1 Yleisviemäröinti Kirkonkylä

Muonion kunnan kirkonkylän alueella yleisviemäröinnin verkoston piiriin on liittynyt noin 1079 taloutta (34, s. 65).

4.2 Viemäröintilaitos Olos – Särkijärvi

Oloksen ja Särkijärven alueen jätevedet ohjataan uutta vuonna 2010 valmistunutta siirtoviemäriä pitkin kirkonkylän puhdistamolle, josta puhdistettu jätevesi juoksutetaan Muonion jokeen. Olostunturin loma- ja asutusalueella viemäriverkostoon yhtyy noin 176 taloutta ja alueen kattavan viemäriinjan yhteispituus on noin 13,1 km. Särkijärven jätevedenpuhdistamon käyttö lakkautettiin vuonna 2010, kun siirtoviemärin liittäminen kirkonkylän vesihuoltolaitokseen valmistui. Tämän uudistuksen myötä jätevedenpuhdistamolla ei ollut enää toimintaa. Särkijärvellä käytössä ollut noin kilometrin mittainen viemäriverkosto palveli entisen koulun tiloja sekä entisen rajavartioaseman kiinteistön yhteydessä olevia asuin-toimitiloja ja kahdeksaa muuta yksityistä kiinteistöä. Uusia laajennuksia tehtiin lisää vuosina 2012–2013 Pallakselle päin mentäessä Kalliotien alueen asukkaille. Vuosien 2015–2016 aikana laajennuksia tehtiin Särkilompolon uudella asemakaava-alueella. Alue on entistä kalanviljelyn ja kylmätekniikan kaava-alue. Yhteensä alueilla on 9 km:n mittaiseen viemäriverkostoon liittyneenä 33 taloutta. (34, s. 65; 35.)

5 JÄTEVEDENKÄSITTELYLAITOS

Kirkonkylän biologis-kemiallisen jätevedenpuhdistamon käsittelyprosessi on bioroottori-prosessi. Jätevedestä erotettavasta lietteestä valmistetaan lannoitetta. Erotettu liete pestään, kuivataan ja kompostoidaan, jolloin lopputuotteena saadaan talousmultaa. Laitoksella on jo rakennusvaiheessa pyritty kartoittamaan ja huomioimaan mahdolliset äkilliset jäteveden käsittelyyn liittyvät katkokset. Prosessi on toteutettu kaksilinjaisena, millä mahdollistetaan huolto- ja poikkeustilanteissa jätevesien puhdistus ongelmitta. (36, s. 4.)

5.1 Välppäys

Puhdistamolla on kaksi välppää, joista toiseen tuodaan säiliöautolla haja-asutusalueiden sakokaivolietettä ja toiselle porraskäpälälle ohjataan automaattisesti kylältä tulevat viemäriverkoston jätevedet. Linjat ovat painelinjoja. (37.) Laitokselle tulevan veden määrää seurataan magneettisilla putkimittauksilla (38, s. 7).

Välppäys on jätevesien puhdistusprosessin käsittelyn ensimmäinen vaihe. Välppäyksen tehtävänä on erottaa ja poistaa veden mukana kulkeutuneet kiintoaineet. Välppäyksen tarkoituksena on edistää, nopeuttaa ja suojella seuraavia puhdistuksen vaiheita sekä laitteita vaurioitumiselta. Välppäyslaite on kuin tiiviisti yhdessä liikkuva portaikko, jonka porrashampaiden läpi vesi huuhtoutuu ja vedestä erottuvat paperi roskat sekä suuremmat kiinteät kuonat. Syntyvä jäte ohjataan roska-astioihin. (39.)

Välpillä voidaan poistaa hajoamattomat sekä hajoavat epäorgaaniset ja orgaaniset ainekset samanaikaisesti (40). Välpiltä järjestetään ohitusmahdollisuus purkuputkeen sekä ohitus biologisen ja kemiallisen käsittelyvaiheen osiin. Porraskäpälän maksimi käsittelykapasiteetti on 500 m³/h:ssa. Sakokaivolietteen välpällä käsittelykapasiteetti on 1 m³/min, mistä välpätty liete siirretään vastaanottoaltaaseen. Veden pumppaus altaasta on mahdollinen joko vesiprosessiin tai sakeuttamoon. (41, s. 7, s. 16.)

5.2 Hiekanerotus

Ilmastetussa hiekanerotuksessa välpätystä vedestä pyritään laskeutusmenetelmällä poistamaan suuremmat kuin 0,2 mm:n halkaisijaltaan olevat hiekanjyvät ja maa-ainekset. Hiekanerotusaltaan kapasiteetti on 23 m³, ja vesimassan viipymä altaassa noin 25 minuuttia. Laskeutuneen hiekan uppopumppu imee hiekkapesuriin, josta hiekka johdetaan jäteastiaan ja pesurin käyttämä vesi johdetaan puhdistusprosessiin muiden vesien tapaan. (41, s. 8.)

5.3 Esiselkeytys

Etuselkeytyksessä tilavuudeltaan noin 180 m³:n vaakaselkeytysaltaassa, jossa jatkuva-käyntinen ketjuvetoinen laahainkoneisto, poistuu noin 30 % käsiteltävän veden sisältämästä orgaanisesta kuormasta. Etuselkeytys tasapainottaa vedenkäsittelyn kuormitusvaihteluita. Etuselkeytyksen tarkoituksena on edelleen poistaa vedestä helposti laskeutuva kiintoaines, jotta se ei pääse kertymään bioroottorialtaiden pohjalle. Jäteveden viipymä vaakaselkeytysaltaassa on noin 3,3 tuntia, jonka pohjalta kiintoainespumput, Mammut-pumput, siirtävät lietteen sakeutusprosessiin. (41, s. 9.)

5.4 Bioroottori

Bioroottorivaiheeseen siirtyessään jätevedet johdatetaan neljälle bioroottorille, jotka ovat aseteltuina kahteen linjastoon perätysten. Havainnollistavat kuvat linjastosta otettiin käynnillä jätevedenkäsittelylaitoksella (kuva 3 ja kuva 4). Jätevedessä leijuvat orgaaniset aineet pyritään sitomaan mikrobiseen flokkimuotoon bioroottoreissa.

Bioroottorilevyt ovat pitkällä akselilla, jolla ne hitaasti pyörivät jatkuvalla kierroksella. Ympyrän muotoiset, nahkeasta kumista valmistetut levyt, jotka ovat aseteltuina hieman irti toisistaan ja toimivat kasvualustana biomassalle. Pyörivässä liikkeessä biomassa käy vuoroin vedessä, josta se ruokkii itseään ravinteilla ja vuoroin ilmassa, josta se so-luhengityksellä saa happea. Tässä kierteessä muodostuva biomassa elää siis levyn pinnalla ja toimellaan puhdistaa käsiteltävää jätevettä pilkkoen ammonium-tyypeä nit-raateiksi ja synnyttäen hajoamisreaktiossa vettä, hiilidioksidia sekä lietettä. Kaikkien neljän bioroottorilevyjen muodostama kokonaispinta-ala on 19 488 m². (41, s. 10.)



KUVA 2. Bioroottorilinjasto



KUVA 3. Biomassa – Flokkimuoto

Jotta biomassa uusiutuu tarvittavan usein säilyttäen absorbointi kykynsä, on tässäkin pyörivällä liikeradalla osuutensa. Levyn pinnan ja veden pintajännityksen välille muo-

dostuva, leikkaava voima sipaisee päällimmäisen kerroksen biomassaa, jonka seurauksena levyille jäävä Flokki kerros pysyy tuoreena. (41, s. 7 – 10, s. 16.)

Flokkimuoto on ”erillisten kiintoainehiukkasten muodostama löysä ryhmittymä (42)”. Biomassassa tapahtuvaa reagointia kutsutaan nitrifikaatioksi, joka on pienemmissä vedenpuhdistuslaitoksissa toivottu ja melko helposti saavutettava taso, kunhan soluhengityksen hapen saanti on tasainen ja käsittelyprosessin viipymä tarpeeksi pitkä. Nitrifikaation tapahtuessa vedestä neutralisoituvat ammonium-typen yhdisteet nitraateiksi, jolloin typen päätyminen luonnonvesistöihin vähenee. Liiallinen typen osuus luonnonvesissä sitoo happea ja voi hankaloittaa vesieläiden elämää. (43.)

Biomassan ollessa elävä orgaaninen alusta on bioroottoriprosessissa varauduttu massan vaihtumiseen, jolloin massa tippuu pois levyjen pinnoilta. Mikrobien heikentyneeseen toimintaan tai jopa kuolemiseen vaikuttavia tekijöitä voivat olla mm. käsiteltävässä jätevedessä olevat myrkylliset aineet, jotka toki ovat harvinaisempia puhuttaessa talouksien jätevesistä. Mahdollisia ovat myös akselilaitteiston huoltotyöt, ja näin ollen biologinen vaihe voidaan suorittaa jommallakummalla linjalla. Myös koko prosessin vaihe on tarvittaessa ohitettavissa, esim. mahdollisen ohijuoksutuksen aikana. (44.)

5.5 Kemikalointi ja hämmennys

Fosforia ei lisäännä ekosysteemeissä, vaan se kiertää hidasta kehää tuottajista kuluttajiin. Fosforia vapautuu liukenemalla kallio- ja maaperästä, ja sitä kaivetaan esiin kivilajeista koneellisesti kaivostoiminnassa. Fosfaatti on luonnollinen kasviravinne, jonka lisääntynyt käyttö ihmisten viljelmillä maataloudessa on aiheuttanut vesistöjen rehevöitymistä. Fosfaattien käyttöä maataloudessa on yritetty vähentää, mutta toiminnallaan ihminen joutuu käsittelemään myös tuottamansa jätevedet vähentääkseen taas luontoon palaavaa fosfaatin määrää. (45.) Fosfaatteja päätyy jätevesiin muun muassa talouksissa käytettävistä pesuaineista esim. pestäessä pyykkiä.

Jätevesistä fosforia voidaan muokata sitoutettuun muotoon muun muassa ferrisulfaatilla ja polyalumiinikloridilla. Muonion jätevedenkäsittelylaitoksella on käytössä Kemiran valmistamaa PAX-XL100 Bulk polyalumiinikloridia, jota annostellaan käsiteltävän jäteveden sekaan tulovirtaaman mukaan. Tarpeen mukaan jätevettä voidaan myös alkaloida lipeällä. Kemikaalien käyttöön liittyy aina turvallisuusriskejä, ja niitä käsiteltäessä on

huomioitava työturvallisuus esim. huoltotoimenpiteitä tehtäessä. Hämmäntäminen toteutetaan 45 m³:n vetoisissa altaissa kahdessa linjassa neljällä lietehämmäntimellä, joissa biologisesti ja kemikaalisesti käsitelty jätevesi viipyy noin 50 minuuttia. (46, s. 11 - 12.)

5.6 Jälkiselkeyty

Yhteistilavuudeltaan noin 312 m³:n suuruisissa jälkiselkeytysaltaissa ketjulaahaajalla syntynyt biokemiallinen sekaliete hämmäntäen erotetaan ja siirretään Mammutpumpuilla lietteen sakeuttamoon. Puhdistettu jätevesi ohjautuu ylivuotokouruston mittauksen kautta purkupumppaamoon, josta vesi laskee Muonion jokeen. Koenäytteillä varmistetaan luontoon johdettavan veden olevan puhdasta ja ympäristöystävällistä ympäristönsuojelulain 572/2014 ja sen perustason puhdistusvaatimuksen 154 b§ mukaisesti. (47, s. 13; 48, 154b§.)

6 JÄTEVEDENPUMPPAAMO

6.1 Oustajärven ylivuoto

Keväällä 2017 sattuneessa jätevedenpumppaamon ylivuototilanteen aiheuttaman tapaturman selvitystoimenpiteiden yhteydessä huomattiin pumppaamokopin rakennusaikaisen virheen seuraukset. Arktisissa, ankarissakin pitkän kylmän kauden olosuhteissa asuttaessa pienimmätkin rakenteisiin jäävät kylmäsillat, liian vähäiset routaeristeet tai väärin asennetut suojaputket aiheuttavat riskikohtia verkoston ja sen toimilaitteiden toimintavarmuudelle. Oustajärven tapauksessa pumppaamokoppi on sijoitettu rantaviivan läheisyyteen noin 20 metrin päähän vesirajasta. Tapahtumapaikkaa havainnollistaa alapuolella esitetty kuva 5. Luvan kuvien käyttämiseen tässä raportoinnissa myönsi lähdeasiakirjan laatinut ympäristönsuojelusihteeri Muonion kunnan tekniseltä osastolta. (49.)



KUVA 4. Pumppaamokopin ympäristö (49)

Kosteapohjaisella osin savisellakin rantatontilla routiva maamassa oli nostattanut kiviä maaperästä kohti pumppaamokopin perustuksia ja murtanut sähkönsyöttökaapelin. Kyseiseen syöttökaapeliin oli kytketty pumppaamon automaatiolaitteisto hälytysjärjestelmään ja UPS-varavirtasuojalaitteet, joiden latausvirran syöttö oli sähkökaapelin vaiheen rikkoutuessa estynyt ja akut kuivuneet. Automaatiolaitteiston hälytysjärjestelmän,

UPS-laitteen ollessa mykkä ei pumppaamon toimintahäiriöistä tule vikailmoitusta laitosasentajien älypuhelimiin. Hälytysjärjestelmän ollessa mykkä ei myöskään logistiikka saa vikaviestiä, jolla automaattisesti sulkeutuu viemäriinjassa edeltävä pumppaamo. Tällaiseen yllättävään ja harvinaiseen luonnon aiheuttamaan tapaukseen ei osattu varautua. Järjestelmän edellä mainitut vaiheet on ohjelmoitu ja suunniteltu toteutuvan UPS-laitteen varavirralla.

6.2 Oustajärven tapahtumat

Jätevesipumppaamon käydessä ja UPS-suojalaitteen vielä ollessa käynnissä oli 13.4.2017 tullut toimintahäiriöhälytys laitosasentajan älypuhelimien (hälytyspuhelin). Laitosasentaja Holck oli käynyt kohteessa tarkastamassa pumppaamon toiminnan ja todennut kaiken olevan kuten pitääkin ja palannut tehtäviinsä. Holck oli palannut käymään pumppaamolla seuraavana päivänä 14.4.2017 klo 14. Saavuttuaan hän oli todennut pumppaamon pysähtyneen, eikä tästä tilanteesta ollut hälytyspuhelimien tullut ilmoitusta. Jätevesi oli tulvinut pumppaamon ylivuotoaltaan tarkastuskaivon kautta maastoon, ja lumipeite oli vajonnut n. 10 m²:n alueelta. Kuvassa 6 havainnollistetaan tilannetta tapahtumapaikasta. Paikalle oli kutsuttu aura-auto ja Muonion sähköosuuskunta. Osuuskunta asensi pumppaamolle väliaikaisen sähkönsyöttökaapelin sekä kytki pumppaamon toimivaan sähköverkkoon, jolloin pumppaamo käynnistyi ja prosessi normalisoitui. (50.)



KUVA 5. Pumppaamokopin ylivuotosäiliön tarkastuskaivon alue (49)

6.3 Tapahtuman selvitys

Kunnan rakennusmestarin käydessä tapahtumapaikalla hänen arvionsa maanpinnalle tulvineesta jäteveden määrästä oli noin 30 - 60 m³:n verran. Pihapiirissä ja rannan tuntumassa asuvia asukkaita kehoitettiin välttämään Oustajärven veden käyttöä talousvetenä esimerkiksi saunan kantovetenä tai muussa vastaavassa yhteydessä.

Vesilaitoksen edustaja Muotka oli yhteydessä Lapin ELY-keskukseen asian tiimoilta ja pyysi ohjeita jälkitoimenpiteisiin. Ohjeistettuna otettiin näytteitä kolmesta Oustajärvestä sekä laadittiin seikkaperäinen toimintakertomus Lapin ELY-keskukselle. Asiakastiedote toimitettiin alueen asiakkaille. Näytteiden keräämisessä avustavana tahona toimi Eurofins Ahma Oy:n tutkijat. Kerätyistä näytteistä ei löytynyt viitteitä ympäristön saastumisesta. Tapahtuman sattuessa talvella pystyttiin oletamaan, että sulamisvesien yhteydessä ylitulvinut jätevesi lopulta laimenee, imeytyy luontoon ja huuhtoutuu vesistöön normaalisti saastuttamatta pihapiirin ympäristöä. Edellyttäviä toimenpiteitä tehtiin vielä kevään saapuessa ja lähialueen vapaa-ajan asuntojen porakaivoihin teetettiin suppea talousvesianalyysi kevään 2017 aikana. Järvivedestä teetettiin myös uimavesinäyte. Näytteet olivat negatiivisia, mikä tarkoittaa, ettei vedessä ollut terveydelle aiheuttavaa vaaraa ja asiakkaat saivat käyttää vettä normaalisti. Tapahtumapaikan ympäristö puhdistettiin näkyvissä olleista saasteista ja maaperä kalkittiin perusteellisesti. (51.)

Tapahtumien johdosta ELY-keskuksen ohjeistamana vesihuoltolaitoksella ruvettiin säännöllisesti työkäynneillä tarkastamaan pumppaamoiden sekä vedenottamoiden suojarakennusten ja rakenteiden yleiskuntoa ylläpitäen käyttöturvallisuutta. Tilanteen nojalla kunnan tehtäväksi tuli laatia varautumissuunnitelma erityistilanteita varten, jotta seuraavan yllättävän tilanteen sattuessa toiminta olisi mahdollisimman ripeää ja tilanne saataisiin hallittua kattavasti, ilman jälkiseuraamuksia. (52.)

7 VARAUTUMISSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Riskinhallinta on jatkuva prosessi ja kaikkien riskienhallintasuunnitelmaa käyttävien tahojen tulee huomioida, ettei suunnitelma ole koskaan täysin valmis. Riskialueet muuttuvat, ja tästä johtuen riskien hallintakeinoja ja niiden seuraamiskeinoja voidaan kehittää jatkuvasti. (53, s. 7.) Talousvettä toimittavan laitoksen omavalvonta ja talousveden laadun valvonta perustuvat veden terveydelliseen laatuun vaikuttavien riskien arviointiin ja hallintaan. Riskinarvioinnit tehdään toiminnan harjoittajien ja viranomaisten välisenä yhteistyönä. Talousveden laadun valvontaa ja käyttöä koskevia määräyksiä noudatetaan terveydensuojelulain (763/1994) mukaisesti. (54, 20. §.)

7.1 Käytetyt menetelmät

Lähdettäessä kokoamaan erityistilanteiden varautumissuunnitelmaa haastateltiin Muonion kunnan rakennusmestaria Jaakko Muotkaa sekä laitosasentajaa Aapo Holckia. Esittelykierroksella laitosasentaja Holckin matkassa vierailtiin Hirsilaitavaaran päävedenottamolla, jossa tarkasteltiin alkalointialtaita. Kierroksella tarkastettiin myös Oloksen raakavedenotamo ja alueen pumppaamoita. Päästiin myös tutustumaan jätevedenkäsittelylaitokselle sekä jätevesipumppaamoille kunnan alueella.

7.2 Materiaalit

Tekstiosuutta varten läpikäytiin paljon jo olemassa olevaa, osittain vanhentunutta tietoa, jota tilaaja luovutti käyttööni. Asiakirjojen ja lainsäädännön läpikäyminen on osittain hidas ja aikaa vievää puuhaa, mutta samalla lukiessa hahmotetaan, mikä on tämänhetkinen varautumisen ja riskienhallinnan tilanne. Uuden vesihuoltolain lainsäädännön seurauksena kaikkien vesilaitosten tulee laatia toiminnastaan riskiarvio ja harjoitella vuosittain reagointikykyään esimerkiksi vesikriisin erityistilanteen varalle.

Toimeksiantajan toiveiden mukaisesti erityistilanteiden varautumissuunnitelmasta koottiin varautumissuunnitelmakansiot. Kansioihin kerättiin erinäisiä oppaita opintomateriaaliksi mm. kriisinhallintaan ja varavedenjakeluun liittyen. Sisältöön kuuluu arvio varavedenjakelun ensisijaisen tärkeän vedentarpeen määrästä. Kansioista löytyy tärkeimpien yhteistyötahojen yhteyshenkilöt ja yhteystiedot sekä päivitettyjä riskiarvioinnin ja riskienhallinnan keinojen arviointipohjia. Toisena ehtona kansioden luonnissa pidettiin

tiedostojen yksinkertaista ja nopeaa päivitysmahdollisuutta ja jaettavuutta yhteistyötahojen välillä kriisin sattuessa. Jokaisessa kansiossa on mukana massamuistilaite, josta löytyy kansioittain nimettynä kaikki samat tiedot, kuin paperiversioinakin.

8 VARAUTUMISSUUNNITELMA

”Varautumissuunnitelma on suunnitelma, jossa esitetään järjestelyt häiriön tai keskeytyksen varalta sekä normaali- että poikkeusoloissa (55).”

8.1 WSP – Water Safety Plan

Water Safety Plan on Maailman terveysjärjestön WHO:n suosittama vaarojen tunnistamiseen luotu riskien arvioinnin ja hallinnan riskienhallintajärjestelmä, jota talousvettä toimittavat vesihuoltolaitokset pystyvät käyttämään verkossa. Maksuttoman järjestelmän avulla laitoksilla on mahdollisuus tunnistaa vedentuotantoon ja tuotannon toimintaympäristöön vaikuttavat riskitekijät. WSP-pohja on muokattavissa vesihuoltolaitoksen kokoonpanon mukaisesti.

8.1.1 WSP – riskit prosessipisteittäin

Riskienhallintajärjestelmään luotu pohja ohjaa riskien tunnistamisessa sekä auttaa valitsemaan omaan toimintaan sopivia toimenpiteitä riskien vähentämiseksi. Työkalun avulla vesihuoltolaitos tuottaa oman riskienhallintaohjelmansa veden laatua uhkaavien tekijöiden minimoimiseksi. (56.)

Tilaajan kanssa tutustuttiin ja luotiin WSP-käyttäjätili Muonion kunnan vesihuoltolaitokselle Vesiote Oy:n tarjoamalle toimintapohjalle. Tilaaja pystyy päivittämään laitoksen tietoja ja riskienhallinnan prosessipisteiden pohjia nopeasti ja helposti tulevaisuudessa. Halutessaan tilaaja voi yhteistyökumppaniensa, kuten terveysviranomaisten kanssa tutustua prosessipisteiden suunnitteluun tai antaa heille lukuoikeuden jo olemassa olevalle suunnitelmapohjalle.

Tehtäessä riskienhallintapohjia prosessipisteittäin muun muassa tarkasteltiin talousvesiverkostoon kohdistuvan rikkoutumisvaaran vaikutusta jakeluun ja veden saastumisriskiin. Saastumista voi olla esimerkiksi patologiset eli eläinperäiset epäpuhtaudet tai kemiallisten aineiden eli esim. öljyn tai polttoaineen aiheuttama pilaantuminen. Riskinä on vesijohdossa olevan paineen alentuminen, jolloin esim. kaivannossa oleva likavesi pääsee imeytymään talousvesijohdon sisään saastuttaen veden. Pikaisella toiminnalla saadaan eristettyä saastunut putkiosuus sulkemalla venttiileitä verkostossa. Rikkoutunut

putkiosuus päästään näin ollen nopeammin tyhjentämään ja korjaamaan. Korjaustyön päätyttyä voidaan suorittaa tarvittavat juoksutukset sekä mahdollinen desinfiointi ennen verkoston virtaaman normalisointia. Ennen verkoston käyttöönottoa varmistutaan veden puhtaudesta ottamalla vedestä näytteet, jotka voidaan suorittaa mahdollisella omavalvontatestillä tai tutkitutetaan laboratoriossa.

8.1.2 WSP – riskit suuruusluokittain

Vesiotec Oy:n WSP-pohja kokoa käyttäjälle tulostettavan raportin. Laatijan valitsemisessa prosessipisteissä arvioitut riskit järjestetään niiden kriittisyyden mukaan kolmeen kategoriaan: kriittisiin (high), keskitason (medium) ja vähäisiin (low) riskeihin. Jokaiselle käsitellylle riskille on raportissa näkyvillä myös hallintakeino. Tärkeää olisi, että vesihuoltolaitoksen työntekijät kävisivät erityistilanteiden varautumissuunnitelman kansion sisällön itsekseen opiskellen läpi. Tällä toiminnalla jokaiselle jäisi mielikuva suunnitelman sisällöstä ja varmistetaan, että tarkistettavan tiedon hakeminen erityistilanteen sattuessa olisi mahdollisimman ripeää ja mutkatonta.

8.2 Kriisiviestintä

Kriisiksi määritellään vakava poikkeustilanne, joka selvitäkseen vaatii erityistoimenpiteitä useamman tahon yhteistyönä. Kriisiviestinnässä pyritään saavuttamaan mahdollisimman suuri joukko sattumusalueen sisällä ja lähiympäristössä asuvia ihmisiä, esim. talousvesikriisin tapauksessa vesihuoltolaitoksen asiakkaita. Nykypäivänä tiedottaminen sosiaalisen median, paikallisradion ja kunnan kotisivujen kautta on nopeaa ja mutkatonta. Huomioitava on myös sellaiset tahot ja henkilöt, jotka eivät ahkerasti seuraa mediaa. Varautumisen kannalta tärkeää on saavuttaa kaikki vesihuoltolaitoksen jakelupiirissä olevat asiakkaat.

Varautumisen tason säilyttämiseksi erilaisten kriisitilanteiden harjoittelu tulisi järjestää vuosittain. Tilanteita tulisi kuvata pienistä talousveden jakeluhäiriöistä, joiden harjoittelu on mahdollista vesihuoltolaitoksen henkilökunnan keskuudessa, tilanteisiin, joissa vaaditaan myös yhteistyötahojen, kuten pelastuslaitoksen ja terveystieteiden läsnäoloa. Suuremmissa harjoituksissa, joissa on esimerkiksi tarvetta levittää uutistiedotusta, tulisi tiedottamisen polku harjoitella mutta niin, ettei oikeasti uutista levitetä joukkoviestimiin asti.

Osaksi harjoittelua tulisi sisällyttää myös kriisin tapahtumien muistiinpanojen luominen ja raportointi. Seuranta varten varautumissuunnitelmakansiosta löytyy valmiita pohjia, joiden käyttö helpottaa sattuneen tilanteen raportointia. Kirjaamalla tapahtumia sattumuksen alusta alkaen ja sen selviämiseen asti muistiinpanot helpottavat jälkipuintia ja keskustelua tilanteen käsittelyvaiheessa.

Kriisitilanteessa on myös tärkeää huomioida julkinen esiintyminen. Uutisen levitessä esim. saastuneen talousveden aiheuttaman epidemian tapauksessa aletaan herkästi etsiä syyllisiä. Julkisuudessa tulisi aina esiintyä sama henkilö, joka tietää eniten sattuneesta ja osaa johdonmukaisesti pitää tapahtuneen selvittelyä yllä. Asiakkaiden keskuudesta usein syyttävä sormi kääntyy usein juuri talousveden tuottajaa eli vesihuoltolaitosta kohti. Kriisiviestinnän ohjeteos on liitetty opintomateriaaliksi erityistilanteiden varautumissuunnitelmakansioihin, jotka ovat Muonion kunnan vesihuoltolaitoksen henkilöstön käytettävissä.

8.3 Asiakkaiden tiedottaminen

Asiakastiedotteiden kirjoittamista varten varautumissuunnitelman kansioista löytyy massamuistilaite, josta kaikki tulosteina olevat tiedostot löytyvät sähköisessä muodossa. Haluttiin, että tiedostojen muokkaaminen ja täydentäminen ovat nopeasti tehtävissä joko tyhjälle tai jo täytetylle pohjalle.

Asiakkaiden tiedottamista varten löydettiin Vesi- ja veimärlaitosyhdistyksen Vesihuoltopoolin teettämä Vesihuoltolaitoksen kriisinviestintäohje. Ohjeen liitteissä olevat esimerkipohjat ovat hyvä tuki tiedotteita tehtäessä. Esimerkkejä oli useita erilaisia tiedottamisen tarpeita varten. Tiedotteet voidaan jakaa asiakkaille joko sähköisesti tai esim. jakamalla lentolehtisiä keskeisellä paikalla. Talousvedenjakelun katko tilanteessa, ja kun pystytään varmistumaan siitä, ettei asiakkaiden terveyden vaarantumiselle ole mahdollisuutta voidaan tiedotteet jakaa myös postitse.

Tällaisia tiedottamisen erityistilanteita varten haastateltiin Muonion kunnan alueella toimivia yhteistyötahoja, kuten terveysasemaa/lääkäritaloa, sairaalaa, kouluja, päiväkoteja, hotelleja sekä vanhus- ja vammaishoitoyksiköitä/palvelutaloja. Toimijoita haastateltiin mm. varavedenjakeluun liittyen ja selvitettiin, miten heidän toimintansa tulisi osata huomioida erityistilanteen sattuessa.

8.4 Varavedenjakelu

Koska Muonion kunta on pieni talousveden toimittaja, sen vesihuoltolaitoksen varautuminen vedenjakelun järjestämiseen on maltillinen. Vesilaitokselta löytyy useita kannettavia hanallisia vesikanistereita (15 - 20 l) ja muutamia $\frac{1}{2}$ m³:n puhdasvesisäiliöitä, joita säilytetään Hirsilaitavaaran päävedenottamolla. Vesilaitoksella ei ole käytössään esimerkiksi talousveden jakeluun tarkoitettua vesiperäkärkyä. Kunta on tehnyt suullisen yhteistyö-/avunantosopimuksen Levin Vesihuolto Oy:n ja Tunturi-Lapin Vesi Oy:n kanssa kaluston lainaamisesta kriisitilanteessa. Varautumissuunnitelman päivityksen yhteydessä mietittiin myös mahdollisuutta pyytää virka-apua siirrettävien vedenjakelukalustojen suhteen Lapin alueen Jääkäriprikaatilta joko Sodankylän tai Rovaniemen yksiköistä.

Varavedenjakelusta löydettiin aiemmin mainitun Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen Vesihuoltopoolin laatima opas varavedenjakelun järjestämisestä. Varautumissuunnitelma-kansiosta löytyy opas kokonaisuudessaan sekä hetkellisen varavedentarpeen määrän arviointi ja eri tahojen yhteystiedot. Määrän arvioinnissa hetkelliseksi tarpeeksi määriteltiin 3 - 5 l/henkilö. Henkilökohtaista huolenpitoa kaipaavat asiakkaat, kuten kehitysvammaiset, vanhukset ja pienet vaippaikäiset lapset huomioitiin laskennassa arvioimalla veden tarpeeksi 10 - 15 l/henkilö. Määrät riittävät arviolta noin vuorokauden ajaksi juomavesikäyttöön ja maltilliseen ruoanlaittoon. Hygienian huoltoa varten asiakkaat voivat noutaa vettä tarpeisiinsa jakelupaikalta kunnan ohjeistuksen mukaisesti.

Asiakkaita on tärkeää muistuttaa veden käytön säännöstelystä erityistilanteen selviämiseen ja käytön normalisoitumiseen asti. Oppaasta löytyy vinkkejä muun muassa varavedenjakelusta ilmoittamiseen ja jakelulinjaston organisointiin sekä jakelutoiminnan ylläpitoon. Varavedenjakelun kaluston huoltaminen on tärkeää, jotta tilanteen sattuessa vesisäiliöt ovat toimintakunnossa. Mahdollinen varavedenjakelun järjestämisen harjoittelu olisi myös tärkeä toteuttaa vuosittain.

8.5 Riskien arvioiminen työpaikalla

Muonion kunnan vesilaitoksella ja jätevedenkäsittelylaitoksella oli entuudestaan suoritettuna ja käytössään pientyöpaikan riskien arviointi. Suoritetun arvioinnin taso oli hyvä. Päätettiin luoda arvioinnin pohjat sähköiseen muotoon varautumissuunnitelman kansion massamuistilaitteelle ja käydä ennalta täytetyt pohjat läpi. Riskien arvioinnissa huomiota

kiinnitetään erityisesti työskentely-ympäristöön, työskentelytapoihin, työssä käytettäviin menetelmiin sekä fyysiseen että henkiseen jaksamiseen. Päivittäminen tuotti tulosta varautumisen suhteen. Vastaan tulleita epäkohtia ja niiden ratkaisuja pohdittiin yhdessä kunnan rakennusmestarin ja laitosasentajan kanssa. Varautumisen päivittämisen tuomia huomioita ja uudistuksia käsitellään luvussa Varautumissuunnitelman kehittäminen.

8.6 Toimintaohjekortit

Kunnan vesilaitoksista ja jätevedenkäsittelylaitoksesta vastaavien laitosasentajien toiveesta luotiin toimintaohjekortteja erilaisista toimintahäiriötilanteista muun muassa pumppaamokopeilla, vedenottamoilla ja jätevedenkäsittelylaitoksella. Kortit luotiin A4-kokoisiksi ja laminoitiin säänkestäviksi. Korteista on muokattavat versiot varautumissuunnitelmakansion massamuistilaitteella, jotta tulevaisuudessa esim. yhteystietojen päivittäminen on helppoa. Tilanteiden kulkua korteissa kuvattiin esimerkiksi sähkönsyötön estymisestä, sähkölinjojen rikkoontumisesta, jäteveden pumppauksen toimintahäiriöstä, talousvesijohdon rikkoontumisesta, paineviemärin rikkoontumisesta ym. mahdollisista yllättävistä tilanteista.

Toimintakorteilla pyrittiin varautumaan ja hakemaan ratkaisua tilanteisiin, kun laitosasentaja on estynyt menemään tapahtumapaikalle hälytyksen saatuaan. Hälytystilanteessa, kun paikalle saapuu esimerkiksi virka-ajan ulkopuolella tai viikonloppuisin toimihenkilö kunnan talonmiespäivystyksestä haluttiin varmistua siitä, että reagointi sattuneeseen olisi mahdollisimman nopeaa. Ohjeita noudattamalla henkilö pääsisi tilanteen käsittelyprosessissa alkuun. Ohjeistuksista löytyy yhteystietoja, ja ohjeet on tehty askelkaavan mukaan. Ohjekortit asennetaan näkyville paikkaan, josta ne ovat helposti luettavissa. Korttien paikoilleen asentamisesta vastaa laitosasentaja Holck. Toimintaohjeita levitetään jätevedenpumppaamoille, jätevedenkäsittelylaitokselle, talonmiesten varastolle/taukotuvalle, kunnan varastolle/taukotuvalle sekä Oloksen ja Hirsilaitavaaran vedenottamoille. Kopiot kaikista ohjeista löytyvät myös kunnan tekniseltä toimistolta.

9 VARAUTUMISSUUNNITELMAN KEHITTÄMINEN

Erityistilanteiden varautumissuunnitelmaa työstettäessä havaittiin seuraavia epäkohtia, joihin pyrittiin löytämään listauksessa esitettyjä kehitysratkaisuja:

- ❖ Jätevedenkäsittelylaitoksella uusitaan ja lisätään huomioteippauksia korkeuserojen havainnoimisen parantamiseksi.
- ❖ Jätevedenkäsittelylaitoksella polymeerisäiliön ympäristön siisteyteen kiinnitetään jatkossa huomiota ja liukastumisvaara huomioidaan kyltein ja huomioteippauksin.
- ❖ Jätevedenkäsittelylaitoksella työskentelevien laitosasentajien/toimihenkilöiden asianmukainen rokottaminen tulee ottaa käytäntöön työterveydenhuollossa.
- ❖ Pumppaamoiden reuna-alueiden ja kansien sijaintien merkkausta on parannettava.
- ❖ Kirkonkylää ja sen lähialueita palvelevan vanhempien viemäriverkoston osuuk-sien painehuuhtelu ja mahdolliset kunnostustyöt tulisi suorittaa seuraavan viiden vuoden aikana.
- ❖ Kirkonkylää ja sen lähialueita palvelevan vanhempien talousvesiverkoston osuuksien possuttaminen ja mahdolliset kunnostustyöt tulisi suorittaa seuraavan viiden vuoden aikana.
- ❖ Toimintaohjekortit sijoitetaan niille osoitettuihin kohteisiin ja ohjeistuksien käyttö otetaan välittömästi osaksi työkäytäntöjä.
- ❖ Varavoimakoneen investointi suoritetaan vuoden 2018 aikana.
- ❖ Turvallisuuden huomioimiseen yksin työskenneltäessä tulee kiinnittää huomiota. Turhia riskinottoja on vältettävä ja työtehtävien vaatiessa olisi järjestettävä mahdollinen työpari/valvoja.
- ❖ Työntekijöiden resurssien kartoittaminen olisi ajankohtainen käsiteltävä seikka ja tilanteen ratkaiseminen tulevaisuudessa.
- ❖ Talonmiespäivystyksen toimihenkilöiden kouluttaminen tulee suorittaa erityistilan-teiden varautumissuunnitelman kokoonpanosta ja käytöstä.
- ❖ Mahdollinen tarkastuskäynti Oloksen Lapland Hotel Oy:n kiinteistöihin rakennus-valvonta- ja terveydensuojeluviranomaisen, kiinteistöpäällikön kanssa liittyen ta-lousveden vaihdon liitännöihin kunnan verkon ja kiinteistön omien porakaivojen välillä.

- ❖ Kunnan talousvesiverkkoon liittyneiden hotellien olisi suositeltavaa aina ilmoittaa liittymisestään/ talousveden käyttöön liittyvästä vaihdosta tekniselle toimistolle tai terveydensuojeluviranomaiselle. Toimintamallin jalkauttaminen käytäntöön.
- ❖ Erityistilanteiden varautumissuunnitelmakansioiden jakaminen kunnan tekniselle toimistolle, talonmiesten varastolle/taukotuvalle, Hirsilaitavaaran päävedenotantomolle ja jätevedenkäsittelylaitokselle.

10 POHDINTA

Opinnäytetyötä tehtäessä oli erittäin mielenkiintoista nähdä, kuinka monta vaihetta tulee huomioida esimerkiksi jäteveden puhdistuksessa, ennen kuin veden voi juoksentaa takaisin vesistöihin. Talousvesien tuotannossa ja jätevesien käsittelyssä vaaditaan laajaa osaamista ja varautumista toimintaa häiritseviin tilanteisiin. Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin ja varautumissuunnitelman käyttöönoton myötä Muonion kunnan vesihuoltolaitoksella on tilaisuus harjoittelun ja suunnitelman ylläpidon avulla seurata laitoksen varautumisen kehittymistä. Asiakkaiden palautteen ja oman henkilöstön laaja-alaisen osaamisen sekä tehtyjen havaintojen perusteella laitoksella on mahdollisuus kehittää varautumista omannäköisekseen. Seuraamalla lainsäädännön kehittymistä täytetään talousvettä jakelevien toiminnanharjoittajien velvollisuudet määräysten mukaisesti.

Tulevaisuudessa järjestettävistä harjoituksista tulisi pitää harjoituspäiväriä, jonka perusteella voidaan osaltaan seurata varautumisen tason kehittymistä. Seurannalla saadaan välitöntä tietoa vesihuoltolaitoksen sen hetkisen varautumisen tilasta. Varautumissuunnitelman päivittäminen on toimivuuden varmistamiseksi erittäin tärkeää. Päivittämiselle olisi hyvä varata vuosittain hetki, jolloin tarkastettaisiin vähintäänkin yhteystiedot, osoitteet ja yhteistyötahojen henkilöiden sen hetkinen työtilanne.

Muonion kunnan vesihuoltolaitoksen henkilökunnan jäsenet ovat ymmärtäneet hyvin erityistilanteisiin varautumisen tärkeyden. Suunnitelman pitäminen ajantasaisena sekä mahdollinen laajentaminen luo vankan pohjan varauduttaessa vesihuoltolaitoksen toimintaa uhkaaviin erityistilanteisiin tulevaisuudessa.

LÄHTEET

1. Muonion kunta. Saatavissa: <http://www.muonio.fi/fi/hallinto.html>. Hakupäivä 31.1.2018.
2. Vieltojärvi, Olli-Pekka 2014. Muonion kunta, Vesihuoltolaitos. Talousveden Valvontatutkimusohjelma vuosille 2014–2018. Ahma Ympäristö Oy.
3. Muonion kunta- Kirkonkylän vesilaitos toimintakertomus 2016. Laati ja Muonion kunta, Tekninen osasto.
4. L 4.2.2000/86. Laki ympäristön suojelemisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/2000/20000086>. Hakupäivä 31.1.2018.
5. L 27.6.2014/527. Laki ympäristön suojelemisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ymp%C3%A4rist%C3%B6>. Hakupäivä 31.1.2018.
6. L 9.2.2001/119. Laki veden huollosta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>. Hakupäivä 31.1.2018.
7. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 8.1.2018.
8. Ympäristöterveys, kaivoveden kemialliset epäpuhtaudet – rauta. 2018. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/talousvesi/kaivovesi/kaivoveden-kemialliset-epapuhtaudet/rauta>. Hakupäivä 8.1.2018.
9. Ympäristöterveys, kaivoveden kemialliset epäpuhtaudet – mangaani. 2018. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/talousvesi/kaivovesi/kaivoveden-kemialliset-epapuhtaudet/mangaani>. Hakupäivä 8.1.2018.
10. Vieltojärvi, Olli-Pekka 2014. Muonion kunnan vesihuoltolaitos ja Muonion kunnan Oloksen vesihuoltolaitos – Talousveden valvontatutkimusohjelma vuosille 2014 – 2018, Ahma Ympäristö Oy.

11. Protolyysivakiot. 2018. Opetushallitus. Saatavissa:
<http://www02.oph.fi/etalukio/opiskelumodulit/kemia/kemia4/protolvak.html>. Hakupäivä 21.3.2018.
12. Pumppulohja Oy – Watman. Vesianalyysien tulkinta – Miten tutkia yleisimpien vesitutkimusten tuloksia? – Vesitutkimustulosten tulkinta. Saatavissa:
http://pumppulohja.com/wp-content/uploads/Vesianalyysien_Tulkinta_A.pdf. Hakupäivä 21.3.2018.
13. Arvio – Vuorma 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS.
14. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 11.1.2018.
15. Arvio – Vuorma 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS.
16. Rauhala, Timo 2017. Kiinteistöhuolto, Lapland Hotels Olos. Puhelinhaastattelu 12.1.2018.
17. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 12.1.2018.
18. Ympäristöterveys – Talousvesi. 2016. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira. Saatavissa:
<http://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/talousvesi>. Hakupäivä 13.2.2018.
19. L 17.11.2015/1352. Asetus terveydensuojelulain (763/1994) talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista, 4§. Saatavissa:
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151352#Pidp450232544>. Hakupäivä 13.2.2018.
20. L 17.11.2015/1352. Asetus terveydensuojelulain (763/1994) talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista, 1§. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151352#Pidp450232544>. Hakupäivä 13.2.2018.

21. Terveystensuojelu – Talousvesi. 2018. Tunturi-Lapin Ympäristöterveydenhuolto. Saatavissa: <http://www.tunturilapinyth.fi/fi/terveydensuojelu/talousvesi.php>. Hakupäivä 13.2.2018.
22. Vieltojärvi, Olli-Pekka 2014. Muonion kunnan vesihuoltolaitos ja Muonion kunnan Oloksen vesihuoltolaitos – Talousveden valvontatutkimusohjelma vuosille 2014 – 2018, Ahma Ympäristö Oy.
23. Geologiset luonnonvarat – Pohjavesi. 2018. Geologian tutkimuskeskus, GTK. Saatavissa: <http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/pohjavesi/>. Hakupäivä 9.2.2018.
24. Geologiset luonnonvarat – Pohjavesi. 2018. Geologian tutkimuskeskus, GTK. Saatavissa: <http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/pohjavesi/>. Hakupäivä 17.2.2018.
25. L 30.12.2004/1299. Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä, 2a, 10a §, 10b §. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299>. Hakupäivä 17.2.2018.
26. Vesi – Vesiensuojelu – Pohjaveden suojelu – Pohjavesialueet. Ympäristöhallinto, Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2018. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet\(26765\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet(26765)). Hakupäivä 17.2.2018.
27. Arvio – Vuorma 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947 – Jätevesiviemäriverkosto, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS.
28. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 15.3.2018.
29. Tietoa Oulun vedestä – Puhdistamot. 2018. Oulun kaupunki, Oulun Vesi. Saatavissa: <http://www.oulunvesi.fi/puhdistamot>. Hakupäivä 12.3.2018.

30. Aino Peltö-Huikko – Niina Vieno 2009. Vesikoulu – Tietopaketti juomavedestä ja sen valmistuksesta Suomessa. Vesi-instituutti WANDER/Prizztech Oy. Saatavissa: http://www.vesikoulu.fi/assets/docs/vesikoulu_tietopaketti_juomavedesta.pdf. Hakupäivä 12.3.2018. S. 9 - 11.
31. Jukka Lumio 2017. Terveyskirjasto – Lääkärikirja Duodecim – Legioonalaistauti – Legionelloosi. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00580. Hakupäivä 14.3.2018.
32. Aino Peltö-Huikko – Niina Vieno 2009. Tietopaketti juomavedestä ja sen valmistuksesta Suomessa – Desinfiointi, Vesi-instituutti WANDER/Prizztech Oy, Vesikoulu. Saatavissa: http://www.vesikoulu.fi/assets/docs/vesikoulu_tietopaketti_juomavedesta.pdf Hakupäivä 12.3.2018.
33. Arvio – Vuorma 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947 – Jätevesiviemäriverkosto, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS.
34. Muonion kunta 2017. Talousarvio 2018 – Taloussuunnitelma 2019–2020. Saatavissa: <http://www.muonio.fi/media/a-hallinto/talous/talousarvio-2018.pdf>. Hakupäivä 27.2.2018.
35. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 16.1.2018.
36. Arvio – Vuorma 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947 – Jätevedenpuhdistamo, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS.
37. Arvio – Vuorma, 2012. Muonion Kunta – Vesihuollon Kehittämissuunnitelma P16947 – Jätevedenpuhdistamo, FCG Finnish Consulting Group Oy VHS, s. 4.
38. Mämmelä, Tatu – Mämmelä, Antti 2008. Lapin Ympäristökeskus. LPL-Rakennus Oy. Muonion Keskuspuhdistamo – Mitoituselostus – Välppäys.
39. Holck, Aapo 2018. Laitosasentaja, Muonion kunta. Haastattelu – vierailukäynti 5.1.2018.

40. Waste Water Solutions – Jäteveden välppäys. 2018. Hydropress Huber AB Technology. Saatavissa: <http://www.huber.fi/Jaeteveden-vaelpaays.htm>. Hakupäivä 14.3.2018.
41. Mämmelä, Tatu – Mämmelä, Antti 2008. Lapin Ympäristökeskus. LPL-Rakennus Oy. Muonion Keskuspuhdistamo – Mitoituselostus. S. 7 - 10, s. 16.
42. Prosessitekniikka – Prosessitekniikan käsitesanasto. 2018. Saatavissa: <http://prosessitekniikka.kpedu.fi/sanasto.html>. Hakupäivä 20.3.2018.
43. Rakentaminen – Haja-asutusalueiden jätevesihuollon käsitteitä. 2018. Ympäristöhallinto, Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteiston_jatevesien_kasittely/Syventavaa_tietoa/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Kaikkien_jatevesien_kasittely/Laitepuhdistamoja_kaikille_jatevesille/Yleista_pienpuhdistamoista/Hajaasutuksen_jatevesihuollon_kasitteita. Hakupäivä 20.3.2018.
44. Holck, Aapo 2018. Laitosasentaja, Muonion kunta. Haastattelu – vierailukäynti jätevedenkäsittelylaitoksella 5.1.2018.
45. Pelastajarvi – Ainekierron – Fosforin kierto. 2013. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Saatavissa: http://www.pelastajarvi.fi/fosforin_kierto. Hakupäivä 20.3.2018.
46. Mämmelä, Tatu – Mämmelä, Antti 2008. Lapin Ympäristökeskus. LPL-Rakennus Oy. Muonion Keskuspuhdistamo – Mitoituselostus – Kemikaalin annostelu – Hämmennys, s. 11 - 12.
47. Mämmelä, Tatu – Mämmelä, Antti 2008. Lapin Ympäristökeskus. LPL-Rakennus Oy. Muonion Keskuspuhdistamo – Mitoituselostus – Jälkiselkeytykset.
48. L 27.6.2014/527. Laki ympäristön suojelemisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=fosfori>. Hakupäivä 20.3.2018.
49. Tammilehto, Jussi-Pekka, Muonion kunta 2017. Selvitys – Asiakkaiden tiedottaminen – Selvitys 13.-14.4.2017 tapahtuneesta jätevesivahingosta.

50. Romakkaniemi, Risto 2017. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Lapin ELY-keskus. Muonion kunnan viemärilaitos, Kk – Tarkastuskertomus. S. 1 - 3.
51. Romakkaniemi, Risto 2017. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Lapin ELY-keskus. Muonion kunnan viemärilaitos, Kk – Valvonta-asiakirja –Ilmoitus valvonta-asiassa poikkeamatilanteen käsittely ja jatkotoimet. S. 1 - 2.
52. Muotka, Jaakko 2018. Kunnan rakennusmestari, Muonion kunta. Haastattelu 5.1.2018.
53. Kilponen, Jaana – Holmalahti, Jussi 2018. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira. Ohje Dnro V/5904/2018. Saatavissa:
<http://www.valvira.fi/documents/14444/249256/Ohje+riskinarvioinnin+hyv%C3%A4ksymisest%C3%A4/9a56d177-0483-af18-3dbb-bdc8ccd1f1c4>. Hakupäivä 29.3.2018.
54. L 19.8.1994/763. Laki terveydensuojelusta. Saatavissa:
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763#L5P20>. Hakupäivä 2.4.2018.
55. Sanasto. 2018. Huoltovarmuuskeskus – Varautumissuunnitelma. Saatavissa:
<https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/sanasto/>. Hakupäivä 24.3.2018.
56. Rapala, Jarkko 2018. Sosiaali- ja terveysministeriö. Talousveden toimenpideohjelma – Water Safety Plan. Saatavissa: <http://stm.fi/talousveden-toimenpideohjelma>. Hakupäivä 24.3.2018.